

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBB 405/3 Penyiasatan Kegagalan/Ujian Tak Musnah

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi EMPAT muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Soalan BAHAGIAN A adalah wajib dan pilih TIGA soalan dari BAHAGIAN B.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A (Soalan wajib)

1. (a) Selepas sebuah helikopter terhempas, kajian mendapati bahawa gigi gear pada bahagian transmisi telah haus. Gearnya dari keluli aloi yang dikarbonkan (carburized) sepatutnya mempunyai kekerasan R_C 60. Walau bagaimanapun, kekerasan diukur pada satu bahagian gigi gear yang masih kekal menunjukkan kekerasan R_C 30. Cadangkan punca-punca yang berkemungkinan menyebabkan kegagalan.
(50 markah)
 - (b) Satu rantai yang digunakan untuk mengangkat plumbum berat mengalami kegagalan. Pemeriksaan pada bahagian yang gagal menunjukkan percanggaaan yang besar dan pengleheran sebelum pematahan. Catatkan beberapa kemungkinan punca untuk kegagalan.
(30 markah)
 - (c) Untuk satu plat besar, faktor geometri f ialah satu. Jika satu keluli aloi tuangan mempunyai keliatan patah genting 80,000 psi - in^{1/2}, keluli tersebut akan terdedah kepada tegasan sebanyak 45,000 psi ketika servis. Hitung saiz minimum untuk retakan yang membesar pada permukaan. Ulangkan untuk retakan dalaman.
(20 markah)
2. (a) Anda telah dilantik untuk melibatkan diri di dalam pengurusan satu kilang perusahaan menghasilkan kereta dan anda diminta membuat justifikasi mengenai kos dan keuntungan menggunakan teknik ujian tak musnah. Apakah justifikasi yang akan anda berikan kepada pihak pengurusan tersebut untuk meyakinkan pentingnya teknik-teknik Ujian Tak Musnah.
(60 markah)
 - (b) Masalah utama ketika menggunakan teknik radiografi sinaran-x dan sinaran- γ adalah serakan sinaran. Terangkan jenis-jenis serakan yang mungkin dan bagaimanakah caranya kesan serakan dapat diatasi.
(40 markah)

Bahagian B

3. Tuliskan nota-nota ringkas untuk perkara-perkara berikut:

- (a) Kegagalan aruhan hidrogen
- (b) Tegasan-tegasan bakian
- (c) Rupa permukaan fraktografik bagi kegagalan lesu.
- (d) Kegagalan rayapan. (100 markah)

4. (a) Bincangkan kegagalan rapuh dan kegagalan mulur bersama-sama gambaran yang berkaitan. (50 markah)

- (b) Bincangkan jenis-jenis kegagalan haus dan cadangkan langkah-langkah pemulihan yang boleh diambil untuk mengurangkan kehausan bagi setiap jenis yang berlainan. (50 markah)

5. (a) Sebuah baji transduser telah direka untuk merambatkan gelombang ricih ke dalam keluli biasa pada sudut biasan 60° . Bincangkan hasil daripada penggunaan transduser ini apabila digandingkan keluli kepada:

- [i] tungsten karbida
- [ii] plumbum

Diberikan:

Keluli lembut: $C_L = 5.96 \text{ kms}^{-1}$, $C_T = 3.23 \text{ kms}^{-1}$

Tungsten karbida: $C_L = 6.60 \text{ kms}^{-1}$, $C_T = 3.98 \text{ kms}^{-1}$

Plumbum : $C_L = 2.16 \text{ kms}^{-1}$, $C_T = 0.71 \text{ kms}^{-1}$

di mana C_L adalah halaju gelombang membujur dan C_T adalah halaju gelombang ricih.

(70 markah)

- (b) Bincangkan kesan voltan dan arus ke atas keamatan dan jarak gelombang sinaran-x yang terhasil ketika menggunakan teknik radiografi sinar-x.

(30 markah)

6. (a) Bincangkan tiga kaedah yang boleh digunakan untuk menyahmagnetkan komponen yang diuji selepas Ujian Partikel Magnet. (30 markah)
- (b) Kapalterbang adalah satu alat pengangkutan yang penting pada masa kini. Pada pendapat anda, apakah teknik-teknik Ujian Tak Musnah yang perlu digunakan pada bahagian berikut sebagai jaminan mutu (Quality assurance).
- [i] sayap kapalterbang, atau
 - [ii] bilah turbin

Jawapan anda mesti membincangkan;

- [i] bagaimana bahagian tersebut dihasilkan
- [ii] kecacatan yang berkemungkinan
- [iii] pemilihan teknik ujian tak musnah yang sesuai, serta kelebihan dan kelemahan setiap teknik.

(70 markah)